

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-193975

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

(21)Application number : 10-373557

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 28.12.1998

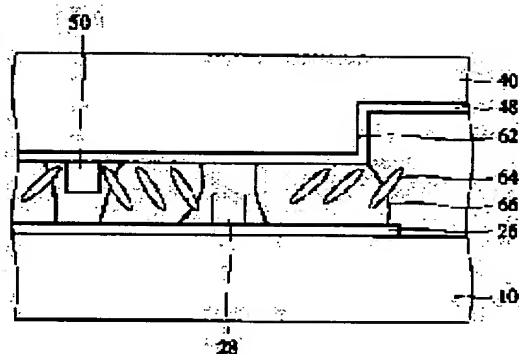
(72)Inventor : OMURO KATSUFUMI
TASHIRO KUNIHIRO
SASAKI TAKAHIRO
KATAOKA SHINGO
YOSHIMI TAKUYA

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE A ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a liquid crystal display device having excellent display characteristics and a method for its manufacturing.

SOLUTION: The liquid crystal display device is provided with a first substrate 10 on which pixel electrodes 26 are formed, a second substrate 40 on which a counter electrode 48 placed opposite to the first pixel electrodes 26 and a liquid crystal enclosed between the first substrate 10 and the second substrate 40. In this case, the distance between the pixel electrode 26 and the counter electrode 48 at a region in the vicinity of the edge part of the pixel electrode 26 is made greater than the distance between the pixel electrode 26 and the counter electrode 48 at another region except the vicinity of the edge part of the pixel electrode 26.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.09.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-193975
(P2000-193975A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl.
G 0 2 F 1/1337

識別記号

F I
G 0 2 F 1/1337

テーマコード(参考)
2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平10-373557

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000005223
富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号
(72) 発明者 大室 克文
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72) 発明者 田代 国広
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(74) 代理人 10008/479
弁理士 北野 好人

最終頁に続く

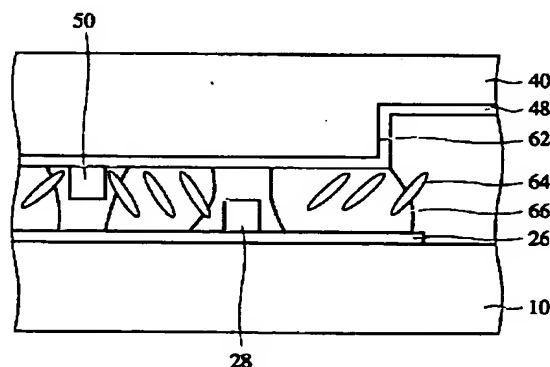
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 良好な表示特性を有する液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 画素電極26が形成された第1の基板10と、第1の画素電極に対向する対向電極48が形成された第2の基板40と、第1の基板と第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、画素電極の端部近傍領域における画素電極と対向電極との離間距離は、画素電極の端部近傍領域を除く領域における画素電極と対向電極との離間距離より長い。

本発明の第1実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図



10…基板
26…画素電極
28…突起
40…ガラス基板
48…対向電極

50…突起
62…凹部
64…液晶分子
66…電気力線

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、

前記画素電極の端部近傍領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離は、前記画素電極の前記端部近傍領域を除く領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離より長いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の液晶表示装置において、前記画素電極の前記端部近傍領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離は、前記画素電極と前記対向電極とが対向していない領域に向かって徐々に長くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、前記対向電極は、前記画素電極の端部近傍領域に対応する領域に第1のスリットを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極の端部近傍領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離は、前記画素電極の前記端部近傍領域を除く領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離より短いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 請求項4記載の液晶表示装置において、前記画素電極は、前記第1の基板上に形成された補助容量電極上に延在するように形成され、前記補助容量電極により前記画素電極の前記端部近傍領域と前記対向電極との離間距離が短くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、前記液晶は、負の誘電率異方性を有する液晶であり、液晶分子の配向方向を制御する配向制御手段を更に有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 請求項6記載の液晶表示装置において、前記配向制御手段は、前記画素電極及び／若しくは前記対向電極上に形成された突起、又は前記画素電極及び／若しくは前記対向電極に形成された第2のスリットであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項8】 請求項7記載の液晶表示装置において、前記配向制御手段は、延在方向が連続的に変化していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】 請求項7又は8記載の液晶表示装置において、

前記画素電極に隣接するバスラインを更に有し、前記配向制御手段は、前記バスラインの近傍の前記画素電極上の所定の領域において液晶分子の配向方向が前記バスラインに対してほぼ垂直になるように形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】 画素電極と、前記画素電極上に形成された第1の配向膜とを有する第1の基板と；前記画素電極に対向する対向電極と、前記対向電極上に形成された第2の配向膜とを有する第2の基板と；前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極上の第1の領域の前記第1又は前記第2の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角は、前記第1の領域とは異なる前記画素電極上の第2の領域の前記第1又は前記第2の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角より小さいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】 請求項10記載の液晶表示装置において、前記画素電極に隣接するバスラインを更に有し、前記第1の領域は前記バスラインに近接する領域であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項12】 請求項10又は11記載の液晶表示装置において、前記第2の領域の前記第1又は前記第2の配向膜上に形成された第3の配向膜を更に有し、前記第3の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角は、前記第1又は第2の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角より大きいことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項13】 基板上に電極を形成する工程と、前記電極上に配向膜を形成する工程と、前記配向膜の第1の領域に第1の照射量で紫外線を照射し、前記第1の領域と異なる前記画素電極上の第2の領域の前記配向膜に第1の照射量より大きい第2の照射量で紫外線を照射し、前記第1の領域の前記配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角が前記第2の領域の前記配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角より小さくなるようにする工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 請求項13記載の液晶表示装置の製造方法において、前記紫外線を照射する工程では、紫外線に対する透過率の低いパターンが前記第1の領域に対応して形成されたマスクを用いて、紫外線を照射することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置及びその製造方法に係り、特に、電圧印加時における液晶分

子の傾斜方向を制御する垂直配向型の液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、アクティブマトリクスを用いた液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）としては、正の誘電率異方性をもつ液晶材料を基板面に水平に、且つ、対向する基板間で90°ツイストするように配向させた、TN（Twisted Nematic）モードの液晶表示装置が広く用いられている。しかしながら、TNモードの液晶表示装置は視覚特性が悪いという大きな問題を有しており、視覚特性を改善すべく種々の検討が行われている。

【0003】近時では、TNモードに替わる方式として、負の誘電率異方性をもつ液晶材料を垂直配向させ、且つ、基板表面に設けた突起により電圧印加時の液晶分子傾斜方向を規制するMVA（Multi-domain Vertical Alignment）方式の液晶表示装置が提案されている。MVA方式の液晶表示装置は、図25に示すように、負の誘電率異方性をもつ液晶材料を垂直配向させるVA（Vertically Aligned）モードの液晶表示装置において、基板110上に突起128、150を設け、電圧印加時の液晶分子164が斜めに配向される方向が、一画素内において複数の方向になるように規制し、視覚特性の改善を図るものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のMVA方式の液晶表示装置では、画素電極126の端部近傍領域から画素電極126の外側の領域の対向電極148に向かって電界が延び、電気力線166が図26のようになっていた。このため、異常ドメインが発生し、図26の斜線部に示すようにディスクリネーションが発生し、輝度の低下を招いていた。

【0005】図25に示す従来のMVA方式の液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を図27を用いて説明する。図27は、従来のMVA方式の液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図27に示すように、突起128と画素電極126の端部との間でディスクリネーションが発生しており、透過率が低下している。従って、従来のMVA方式の液晶表示装置では、輝度の高い液晶表示装置を提供することが困難であった。

【0006】かかる問題を改善するため、図28に示すように画素電極126の端部近傍領域の対向電極148側に突起188を設けることにより異常ドメインを減少させる方式が提案されている。このような突起188を設けると、図29に示すように表示領域のディスクリネーションは消失することになるが、対向電極148上に突起188を設けるため、この突起188の面積の分だけ輝度の低下を招くこととなる。

【0007】突起188を画素電極のできるだけ外側に

形成することにより輝度を向上することも考えられるが、オフセット、即ち画素電極126と突起188とがオーバーラップする長さが6 μ mでは図29のようにディスクリネーションの発生を防止しうるが、図30に示すようにオフセットが5 μ mではディスクリネーションの発生を防止することができない。また、図31のようにオフセットを例えば10 μ mとした場合には、実質的に従来の突起を1つ増やしたのと同じことになってしまうため、輝度は更に低下してしまう。

【0008】なお、MVA方式ではない従来の液晶表示装置でも、画素電極126とドレインバスライン122との間の横方向の電界により、図32の斜線に示すような領域に異常ドメインが発生し、MVA方式の液晶表示装置と同様の問題が生じていた。本発明の目的は、良好な表示特性を有する液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極の端部近傍領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離は、前記画素電極の前記端部近傍領域を除く領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離より長いことを特徴とする液晶表示装置により達成される。これにより、画素電極の端部近傍領域から横方向に電界が延在するのを防止することができ、これにより異常ドメインが生じるのを防止することができるので、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。従って、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0010】また、上記の液晶表示装置において、前記画素電極の前記端部近傍領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離は、前記画素電極と前記対向電極とが対向していない領域に向かって徐々に長くなっていることが望ましい。また、上記目的は、画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、前記対向電極は、前記画素電極の端部近傍領域に対応する領域に第1のスリットを有することの特徴とする液晶表示装置により達成される。これにより、画素電極の端部近傍領域から横方向に電界が延在するのを防止することができ、これにより異常ドメインが生じるのを防止することができるので、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。従って、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0011】また、上記目的は、画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極に対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板

との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極の端部近傍領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離は、前記画素電極の前記端部近傍領域を除く領域における前記画素電極と前記対向電極との離間距離より短いことを特徴とする液晶表示装置により達成される。これにより、画素電極の端部近傍領域から横方向に電界が延在するのを防止することができ、これにより異常ドメインが生じるのを防止することができる。従って、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0012】また、上記の液晶表示装置において、前記画素電極は、前記第1の基板上に形成された補助容量電極上に延在するように形成され、前記補助容量電極により前記画素電極の前記端部近傍領域と前記対向電極との離間距離が短くなっていることが望ましい。また、上記の液晶表示装置において、前記液晶は、負の誘電率異方性を有する液晶であり、液晶分子の配向方向を制御する配向制御手段を更に有することが望ましい。

【0013】また、上記の液晶表示装置において、前記配向制御手段は、前記画素電極及び／若しくは前記対向電極上に形成された突起、又は前記画素電極及び／若しくは前記対向電極に形成された第2のスリットであることが望ましい。また、上記の液晶表示装置において、前記配向制御手段は、延在方向が連続的に変化していることが望ましい。

【0014】また、上記の液晶表示装置において、前記画素電極に隣接するバスラインを更に有し、前記配向制御手段は、前記バスラインの近傍の前記画素電極上の所定の領域において液晶分子の配向方向が前記バスラインに対してほぼ垂直になるように形成されていることが望ましい。また、上記目的は、画素電極と、前記画素電極上に形成された第1の配向膜とを有する第1の基板と；前記画素電極に対向する対向電極と、前記対向電極上に形成された第2の配向膜とを有する第2の基板と；前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された負の誘電率異方性を有する液晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極上の第1の領域の前記第1又は前記第2の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角は、前記第1の領域とは異なる前記画素電極上の第2の領域の前記第1又は前記第2の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角より小さいことを特徴とする液晶表示装置により達成される。これにより、所定の領域において液晶分子のプレチルト角を小さくするので、異常ドメインが生じるのを防止することができ、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。また、表示特性の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【0015】また、上記の液晶表示装置において、前記画素電極に隣接するバスラインを更に有し、前記第1の領域は前記バスラインに近接する領域であることが望ま

しい。また、上記の液晶表示装置において、前記第2の領域の前記第1又は前記第2の配向膜上に形成された第3の配向膜を更に有し、前記第3の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角は、前記第1又は第2の配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角より大きいことが望ましい。

【0016】また、上記目的は、基板上に電極を形成する工程と、前記電極上に配向膜を形成する工程と、前記配向膜の第1の領域に第1の照射量で紫外線を照射し、前記第1の領域と異なる前記画素電極上の第2の領域の前記配向膜に第1の照射量より大きい第2の照射量で紫外線を照射し、前記第1の領域の前記配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角が前記第2の領域の前記配向膜により配向される液晶分子のプレチルト角より小さくなるようにする工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法により達成される。これにより、第1の領域において液晶分子のプレチルト角を小さくするので、異常ドメインが生じるのを防止することができ、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。また、表示特性の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【0017】また、上記の液晶表示装置の製造方法において、前記紫外線を照射する工程では、紫外線に対する透過率の低いパターンが前記第1の領域に対応して形成されたマスクを用いて、紫外線を照射することが望ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕はじめに、MVA型の液晶表示装置の構造について図1及び図2を用いて説明する。図1は、MVA型の液晶表示装置を示す平面図である。図2は、図1のA-A'線断面図である。

【0019】図1及び図2に示すように、ガラス基板10上には、補助容量を形成するためのCS電極（補助容量電極）12と、TFTのゲート電極を含むゲートバスライン14が形成されている。CS電極12及びゲートバスライン14が形成されたガラス基板10上には、ゲート絶縁膜16が形成されている。ゲート絶縁膜16上には、TFTのチャネル領域を構成する活性層18が形成されている。活性層18が形成されたゲート絶縁膜16上には、活性層18の一方の側に接続されたソース電極20と、活性層18の他方の側に接続されたドレイン電極を含むドレインバスライン22とが形成されている。

【0020】ソース電極20及びドレインバスライン22が形成されたゲート絶縁膜16上には、絶縁膜24が形成されている。絶縁膜24上には、ソース電極20に接続された画素電極26が形成されている。絶縁膜24及び画素電極26上には、ジグザグ状に屈曲して設けられた光透過性の材料よりなる突起28が形成されている。突起28の材料としては、例えばJ S R株式会社製

のPC-335等の感光性アクリル系材料を用いることができる。画素電極26、突起28が形成された絶縁膜24上には、液晶分子を垂直方向に配向する配向膜30が形成されている。配向膜30の材料としては、例えばJSR株式会社製のJALS-204等を用いることができる。

【0021】一方、ガラス基板40上には、ブラックマトリクス層42が形成されている。ブラックマトリクス層42が形成されたガラス基板40上には、カラーフィルタを形成する着色(CF)樹脂層46が形成されている。着色樹脂層46上には、対向電極48が形成されている。対向電極48上には、ガラス基板10上に形成された突起28に対して半ピッチずらしてジグザグ状に屈曲して設けられた光透過性の材料よりなる突起50が形成されている。突起50が形成された対向電極48上には、液晶分子を垂直方向に配向する配向膜30が形成されている。

【0022】このように構成されたガラス基板(TFT基板)10及びガラス基板(CF基板)40は、配向膜30、52が互に向かい合うように対向して配置され、これら基板の間には誘電率異方性が負であるネガ型の液晶材料60が封止される。液晶材料60としては、例えばメルク株式会社製のMJ95785を用いることができる。なお、ガラス基板10、40間には、基板10、40を所定の距離で離間するためのスペーサ(図示せず)が挟み込まれる。スペーサとしては、例えば積水ファインケミカル株式会社製のマイクロパール等を用いることができる。スペーサの直径は、例えば3.5 μ mとすることができる。こうして、MVA型の液晶表示装置が構成されている。

【0023】次に、本発明の第1実施形態による液晶表示装置を図3及び図4を用いて説明する。図3は、本実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。図4は、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。本実施形態による液晶表示装置は、図1及び図2に示すMVA型の液晶表示装置のガラス基板40に凹部62が形成されていることに主な特徴がある。

【0024】凹部62は、画素電極26の端部近傍領域でオーバーラップするように、ガラス基板40側に形成されている。換言すれば、画素電極26の端部近傍領域から外側の領域において、ガラス基板40に凹部62が形成されている。オフセット、即ち画素電極26の端部とガラス基板40に形成された凹部62とがオーバーラップする長さは、例えば5 μ mとすることができる。なお、オフセットの長さは、所望の表示特性が得られるよう、適宜設定することができる。

【0025】本実施形態によれば、画素電極26の端部近傍領域から外側の領域においてガラス基板40に凹部62が形成されているので、電気力線66が図3に示す

ようになり、画素電極26の端部近傍領域から外側の領域に向かって電界が横方向に延びるのを抑制することができる。画素電極26の端部近傍領域から外側の領域に向かって横方向に電界が延びるのを抑制することができるので、異常ドメインの発生を防止することができ、液晶分子64の配向方向が乱れるのを抑制することができる。従って、本実施形態によれば、ディスクリネーションの発生を抑制することができ、輝度の低下を抑制することができる。

【0026】次に、本実施形態による液晶表示装置の表示特性について、図4を用いて説明する。図4は、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図4において、横軸は基準となる点からの基板水平方向の距離を示しており、縦軸は基準となる点からの基板垂直方向の距離を示している。 $T_{\max}[26]=0.898$ とは、基準となる測定点から基板水平方向に26 μ m離間した位置に透過率の最大値があり、透過率の最大値は0.898であることを示している。 $T_{\min}[50]=0.000$ とは、基準となる測定点から基板水平方向に50 μ m離間した位置に透過率の最小値があり、透過率の最小値が0.000であることを示している。他のグラフにおいても、これらは同様の意味で記載されているので、他のグラフにおいては説明を省略する。

【0027】図4に示すように、本実施形態では画素電極26と対向電極40とが対向している領域のうち突起28が形成されている領域を除く領域において透過率特性がほぼ均一となっており、ディスクリネーションは発生していない。従って、本実施形態によれば、ディスクリネーションの発生を抑制することができ、高い輝度を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0028】(第1の変形例)次に、本実施形態による液晶表示装置の第1の変形例を図5を用いて説明する。図5は、本変形例による液晶表示装置の概略を示す平面図である。本変形例による液晶表示装置では、異常ドメインが生じやすい領域にのみガラス基板40に凹部62が形成されている。

【0029】このように本変形例によれば、少なくとも異常ドメインが生じやすい領域に凹部62が形成されているので、ディスクリネーションの発生を抑制することができ、良好な表示特性を有する液晶表示装置を提供することができる。

(第2の変形例)次に、本実施形態による液晶表示装置の第2の変形例を図6を用いて説明する。図6は、本変形例による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【0030】本変形例による液晶表示装置は、ガラス基板40に、端部の断面形状がテーパー状である凹部62aが形成されていることに特徴がある。即ち、図3に示す液晶表示装置のガラス基板40に形成される凹部は、端部の断面形状が必ずしも直角である必要はない。このよ

うに画素電極26の端部近傍領域から外側に向かって電界が延びない程度であれば、凹部62aの断面形状をテーパー状にしてもよい。

【0031】なお、凹部62aは、異常ドメインが発生しやすい領域にのみ形成してもよい。

〔第2実施形態〕本発明の第2実施形態による液晶表示装置を図7乃至図9を用いて説明する。図7は、本実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。図8は、本実施形態による液晶表示装置の画素電極を示す平面図である。図9は、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図1乃至図6に示す第1実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0032】本実施形態による液晶表示装置は、第1実施形態による液晶表示装置で形成されていた突起28、50が形成されていず、その代わりとして第1実施形態で突起28、50が形成されていた領域に対応してスリット68、70が形成されていることに特徴がある。図7及び図8に示すように、本実施形態による液晶表示装置では、画素電極26aと対向電極48aにそれぞれスリット68、70が形成されている。スリット68、70は、突起28、50と同様に液晶分子64を所定の方向に配向させるためのものである。スリット68、70からの電界により、液晶分子が所定の方向に配向される。

【0033】本実施形態によれば、画素電極26aと対向電極48aにそれぞれスリット68、70が形成されているので、スリット68、70から延びる電界により液晶分子64が所定の方向に配向される。本実施形態によれば、第1実施形態のように突起28、50を形成する必要がないので、製造プロセスを簡略化することができる。

【0034】次に、本実施形態による液晶表示装置の表示特性について、図9を用いて説明する。図9は、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図9に示すように、画素電極26aと対向電極48aとが対向している領域のうち、スリット68が形成されている領域を除く領域において、透過率がほぼ均一となっており、ディスクリネーションは発生していない。

【0035】このように、本実施形態によれば、画素電極と対向電極にスリットが形成されているので、製造プロセスを簡略化することができる。

〔第3実施形態〕本発明の第3実施形態による液晶表示装置を図10乃至図12を用いて説明する。図10は、本実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。図11及び図12は、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図1乃至図9に示す第1実施形態又は第2実施形

態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0036】本実施形態による液晶表示装置は、第1実施形態でガラス基板40に形成されていた凹部62が形成されていず、その代わりとして画素電極26の端部近傍領域において対向電極48b側にスリット72が形成されていることに特徴がある。本実施形態によれば、画素電極26の端部近傍領域において、対向電極48b側にスリット72が形成されているので、ガラス基板40に凹部62が形成されている第1実施形態の場合と同様に、画素電極26の端部近傍領域から外側に向かって電界が延びるのを抑制することができる。

【0037】なお、スリット72は、異常ドメインが発生しやすい領域にのみ形成してもよい。次に、本実施形態による液晶表示装置の表示特性について、図11を用いて説明する。図11は、オフセット、即ちスリット72が形成されている領域と画素電極26が形成されている領域とのオーバーラップする長さを $2\mu\text{m}$ とした場合のグラフ、図12はオフセットを $1\mu\text{m}$ とした場合のグラフである。

【0038】図28に示す提案されている液晶表示装置では、オフセットが $5\mu\text{m}$ の場合にはディスクリネーションが発生してしまっており（図30参照）、オフセットを $6\mu\text{m}$ にした場合にはディスクリネーションは発生しなかった（図29参照）。これに対し、本実施形態による液晶表示装置では、オフセットが $1\mu\text{m}$ ではディスクリネーションが発生してしまうが、オフセットを $2\mu\text{m}$ にすればディスクリネーションが発生しない。本実施形態では対向電極48bにスリット72が形成されているため、画素電極26と対向電極48bとの対向する面積が小さくなるが、 $2\mu\text{m}$ 程度のオフセットが確保されていればよい。従って、 $6\mu\text{m}$ 程度のオフセットが必要であった図28に示す液晶表示装置と比較して高い輝度を得ることができる。

【0039】〔第4実施形態〕本発明の第4実施形態による液晶表示装置を図13及び図14を用いて説明する。図13は、本実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。図14は、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図1乃至図12に示す第1乃至第3実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0040】本実施形態による液晶表示装置は、画素電極26の端部近傍領域に絶縁膜より成る凸部74が形成されており、その凸部74上に画素電極26の端部が延在していることに主な特徴がある。本実施形態によれば、画素電極26の端部が凸部74上に延在しており、画素電極26の端部が対向電極48に向かって曲げられているので、画素電極26の端部と対向電極48との距離が短くなる。これにより、画素電極26の端部近傍領

域から外側に向かって電界が延びるのを防止することができる。

【0041】なお、凸部74は、異常ドメインが発生しやすい領域にのみ形成してもよい。次に、本実施形態による液晶表示装置の透過率特性を図14を用いて説明する。図14に示すように、本実施形態では画素電極と対向電極とが対向している領域のうち、突起28と凸部74が形成されている領域を除く領域において透過率がほぼ均一となっており、ディスクリネーションは発生していない。

【0042】このように本実施形態によれば画素電極の端部が凸部により曲げられており、画素電極の端部と対向電極との距離が短くなっている。これにより、画素電極の端部近傍領域から画素電極の外側に向かって電界が延びるのを防止することができる。

(変形例) 次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図15を用いて説明する。図15は、本変形例による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【0043】図15に示すように、本変形例による液晶表示装置は、凸部74aがCS電極12とCS電極12を覆う絶縁膜75とにより構成されていることに主な特徴がある。本変形例のようにCS電極12とCS電極12を覆う絶縁膜75とにより凸部74aを構成した場合であっても、画素電極26の端部と対向電極48との距離を短くすることができるので、画素電極の端部近傍領域から画素電極の外側に向かって電界が延びるのが防止される。従って、ディスクリネーションの発生を抑制することができ、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0044】〔第5実施形態〕本発明の第5実施形態による液晶表示装置を図16を用いて説明する。図16は、本実施形態による液晶表示装置の突起のパターンを示す平面図である。図1乃至図15に示す第1乃至第4実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0045】図32に示す従来の液晶表示装置では、斜線で示す領域において異常ドメインが強く発生し、これにより液晶分子の配向方向が大きく乱れていた。また、突起128、150の延在方向がバスラインの延在方向に対して45°となっているため、視覚特性が全方位で同じではなく、バスラインに対して約45°の方向で視覚特性が悪くなっていた。

【0046】本実施形態による液晶表示装置は、図16に示すように、突起28a、50aの延在方向が一定方向ではなく連続的に変化していることに主な特徴がある。突起28aは画素電極26上に形成されており、突起50aは対向電極48上に形成されている。突起28a、50aは、例えば幅を10 μ m、高さを1.5 μ mとすることができる。本実施形態では、突起28a、50aの延在方向が一定方向ではなく曲線的に、しかも連

続的に変化しているので、液晶分子64の配向方向が全方位となる。

【0047】また、本実施形態では、異常ドメインが生じやすい領域、即ちドレインバスライン22と画素電極26との間や、ゲートバスライン14と画素電極26との間において、液晶分子64の配向方向が電界方向とほぼ一致するように突起28a、50aが形成されている。電界の方向と結晶分子の配向方向とがほぼ一致するので、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。従って、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0048】また、本実施形態によれば、突起28a、50aの延在方向が一定方向ではなく連続的に変化しているので、液晶分子の配向方向を全方位とすることができ、良好な視覚特性を全方位で得ることができる。また、本実施形態によれば、液晶分子が全方向に均等に配向されるので、TN型の液晶表示装置に広く用いられている安価な偏光板を用いることができ、液晶表示装置のコストダウンに寄与することができる。

【0049】(変形例) 次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図17を用いて説明する。図17は、本変形例による液晶表示装置の突起のパターンを示す平面図である。本変形例による液晶表示装置は、突起28b、50bが図17のように形成されている。突起28bは画素電極26上に形成されており、突起50bは対向電極48上に形成されている。突起28b、50bは、例えば幅を10 μ m、高さを1.5 μ mとすることができる。突起28b、50bはそれぞれバスラインに対して45°の角度を為す直線状のパターンとバスラインに対して90°の角度を為す直線状のパターンとの組み合わせにより構成されている。

【0050】本変形例では、異常ドメインが生じやすい領域、即ちドレインバスライン22と画素電極26との間や、ゲートバスライン14と画素電極26との間において、液晶分子64の配向方向が電界方向とほぼ一致するように突起28b、50bが形成されている。電界の方向と結晶分子の配向方向とがほぼ一致するので、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。従って、本変形例によれば、第5実施形態と同様にディスクリネーションの発生を抑制することができ、また、視覚特性を全方位で良好にすることができる。

【0051】〔第6実施形態〕本発明の第6実施形態による液晶表示装置及びその製造方法を図18乃至図20を用いて説明する。図18は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図及び動作概念図である。図19は、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。図20は、UV光の照射量とプレチルト角との関係を示すグラフである。図1乃至図17に示す第1乃至第5実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0052】本実施形態による液晶表示装置は、異常ドメインが生じやすい領域、即ち図18(a)において斜線で示された領域にUV光を強く照射することにより、液晶分子のプレチルト角を小さくし、これにより液晶表示装置の表示特性を改善することに主な特徴がある。なお、本明細書中では、基板水平方向を 0° としてプレチルト角を示すこととする。

【0053】図18(b)、図18(c)は、図18(a)のA-A'線断面図である。図18(b)はTFTがOFFになっている状態、即ち画素電極と対向電極との間に電圧が印加されている状態、図18(c)はTFTがONとなっている状態、即ち画素電極と対向電極との間に電圧が印加されていない状態を示している。図18(b)に示すように、UV光を強く照射した領域では液晶分子のプレチルト角が小さくなっている。異常ドメインが生じやすい領域において液晶分子のプレチルト角が小さくなっているため、画素電極とバスラインとの間に大きい電位差が生じた場合でも、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。

【0054】次に、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を図19を用いて説明する。図19に示すように、配向膜が形成されたTFT基板を用意する。次に、UV光の透過率が例えば50%であるクロム膜より成る遮光膜76が形成されたマスク78を用いて、配向膜30にUV光を照射する。遮光膜76は、異常ドメインが生じやすい領域80を除く領域に形成されている。異常ドメインが生じやすい領域80を除く領域に遮光膜76が形成されているので、異常ドメインが生じやすい領域80に異常ドメインが生じにくい領域82の約2倍のUV光が照射される。UV光が強く照射された領域80の配向膜30上では、液晶分子のプレチルト角を小さくすることができるので、ディスクリネーションを生じにくくすることができる。なお、配向膜30には、JSR株式会社製の垂直配向材等を用いることができる。

【0055】UV光の照射条件は、基板面に対して例えば 45° の角度から照射する。基板面に対して斜めの方向からUV光を照射することにより液晶分子のプレチルト角は決定されるが、基板面に対してUV光の入射角が小さすぎると有効な照射量が少ないため露光に時間がかかってしまう。UV光の入射角を基板面に対して約 45° とすることにより、効率よく所望のプレチルト角を設定することができる。

【0056】UV光の照射量は、例えば $29\text{ mW}/\text{cm}^2$ 、60秒とすることができる。図20は、横軸にUV光の照射量、縦軸にプレチルト角を示したグラフである。図20に示すように、UV光の照射量を増加するに伴いプレチルト角は小さくなる傾向にある。従って、所望のプレチルト角が得られるように適宜UV光の照射量を設定することが望ましい。

【0057】このように本実施形態によれば、異常ドメ

インが生じやすい領域の配向膜にUV光を強く照射してプレチルト角を小さくするので、異常ドメインが生じやすい領域においてディスクリネーションが発生するのを抑制することができる。

〔第7実施形態〕本発明の第7実施形態による液晶表示装置及びその製造方法を図21及び図22を用いて説明する。図21は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図及び動作概念図である。図22は、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。図1乃至図20に示す第1乃至第6実施形態による液晶表示装置及びその製造方法と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0058】本実施形態による液晶表示装置は、図21(a)において斜線で示された領域にUV光を大きい照射量で照射することにより、液晶分子のプレチルト角を小さくし、これにより液晶表示装置の表示特性を改善することに主な特徴がある。図21(b)、図21(c)は、図21(a)のA-A'線断面図である。図21(b)はTFTがOFFになっている状態、図21(c)はTFTがONとなっている状態を示している。

【0059】図21(b)に示すように、UV光の照射量が大きい領域では、液晶分子のプレチルト角が小さくなっている。一方、UV光の照射量が小さい領域では、液晶分子のプレチルト角が大きくなっている。一般に液晶分子のプレチルト角の制御はUV光を照射することにより設定することができ、UV光の照射量によりプレチルト角を所望の角度に設定することができる。しかし、プレチルト角を垂直から 1° 程度傾かせるのは再現性よく実現できたが、 1° 以上傾かせるのは再現性が困難であった。

【0060】図21に示す液晶表示装置では、プレチルト角の小さい領域がストライプ状に設けられているので、全体としての視覚特性を良好にすることができる。次に、本実施形態による液晶表示装置の製造方法を図22を用いて説明する。図22に示すように、配向膜30が形成されたTFT基板を用意する。次に、図に示すようにストライプ状に遮光膜76aが形成されたマスク78aを用いて、配向膜30にUV光を照射する。遮光膜76aとしては、UV光の透過率が例えば50%であるクロム膜より成る遮光膜を用いることができる。遮光膜76aのストライプのピッチは、例えば $20\text{ }\mu\text{m}$ とすることができる。所定のピッチで遮光膜76aが形成されたマスク78aを用いてUV光を露光するので、遮光膜76aを介してUV光が露光された領域では、遮光膜76aを介さずに露光された領域の約2倍の強度でUV光が照射される。本実施形態では、ストライプ状に形成された遮光膜に応じたパターンでプレチルト角が制御されるので、全体として安定した表示特性が得られる。なお、配向膜には、JSR株式会社製の垂直配向材等を用いることができる。UV光の照射条件は、基板面に対し

て例えば 45° の角度から照射する。なお、所望のプレチルト角が得られるように適宜UV照射量を設定することが望ましい。

【0061】このように本実施形態によれば、ストライプ状に遮光膜が形成されたマスクを用いてUV光を露光するので、全体として安定した表示特性を得ることができる。

(変形例) 次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図23を用いて説明する。図23は、本変形例による液晶表示装置の概略を示す平面図である。

【0062】本変形例による液晶表示装置は、図23において斜線で示された領域にUV光を大きい照射量で照射することにより、液晶分子のプレチルト角を小さくし、これにより液晶表示装置の表示特性を改善することに主な特徴がある。本変形例では、プレチルト角の小さい領域がドット状に散在しているので、全体としての視覚特性を良好にすることができる。

【0063】なお、紫外線を強く照射する領域は、ドット状のパターンに限定されるものではなく、例えば市松模様等の他のパターンにしてもよい。

〔第8実施形態〕本発明の第8実施形態による液晶表示装置を図24を用いて説明する。図24は、本実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。図1乃至図23に示す第1乃至第7実施形態による液晶表示装置及びその製造方法と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0064】本実施形態による液晶表示装置は、図24に示すように、UV光が照射された配向膜30上に、別個の配向膜84がストライプ状に形成されていることに主な特徴がある。なお、配向膜には、J S R株式会社製の垂直配向材等を用いることができる。ストライプ状に形成された配向膜84には、紫外線が照射されていない。

【0065】図24に示すように、UV光が照射された配向膜30上の液晶分子はプレチルト角が小さくなり、UV光が露光されていない配向膜84上の液晶分子はプレチルト角が大きくなる。従って、全体として安定した表示特性が得られる。UV光の照射条件は、基板面に対して例えば 45° の角度から照射する。なお、所望のプレチルト角が得られるように適宜UV照射量を設定することが望ましい。

【0066】このように本実施形態によれば、UV光が露光された配向膜状に、別個に配向膜を形成するので、全体として安定した表示特性を得ることができる。

〔変形実施形態〕本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、第1乃至第5実施形態はMVA方式の液晶表示装置に適用したが、MVA方式のみならず、TN方式の液晶表示装置等あらゆる種類の液晶表示装置に適用することができる。

【0067】また、第5実施形態では、突起の延在方向

が曲線的に変化する場合を例に説明したが、突起の延在方向は曲線的に変化することに限定されるものではなく、延在方向が連続的に変化するならば、例えば段階的に変化していてもよい。また、第5実施形態では、突起を形成する場合を例に説明したが、突起の代わりに同様のパターンでスリットを形成してもよい。

【0068】また、第8実施形態では、TFT基板側の配向膜30上に別個の配向膜84を形成したが、別個の配向膜84はCF基板側の配向膜52上に形成してもよい。

【0069】

【発明の効果】以上の通り、本発明によれば、画素電極の端部近傍領域から横方向に電界が延在するのを防止することができ、これにより異常ドメインが生じるのを防止することができるので、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。従って、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。

【0070】また、本発明によれば、突起やスリットの延在方向が連続的に変化するよう形成されているので、全体として液晶分子の配向方向を平均化することができ、良好な表示特性を有する液晶表示装置を提供することができる。また、本発明によれば、異常ドメインが生じやすい領域において、画素電極とバスラインとの電位差により生ずる電界方向と液晶分子の配向方向とがほぼ一致するように突起が形成されているので、ディスクリネーションの発生を抑制することができる。従って、良好な表示特性を有する液晶表示装置を提供することができる。

【0071】また、本発明によれば、異常ドメインが生じやすい領域の配向膜にUV光を大きい照射量で照射することによりプレチルト角を小さく設定するので、ディスクリネーションの発生を抑制することが、輝度の高い液晶表示装置を提供することができる。また、本発明によれば、所定のパターンでUV光を照射するので、全体として液晶分子の配向方向を平均化することができ、これにより良好な表示特性を有する液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】MVA型の液晶表示装置を示す平面図である。

【図2】図1のA-A'線断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図4】本発明の第1実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。

【図5】本発明の第1実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す平面図である。

【図6】本発明の第1実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図7】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図8】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の画素電極を示す平面図である。

【図9】本発明の第2実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。

【図10】本発明の第3実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図11】本発明の第3実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ（その1）である。

【図12】本発明の第3実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ（その2）である。

【図13】本発明の第4実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図14】本発明の第4実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。

【図15】本発明の第4実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図16】本発明の第5実施形態による液晶表示装置の突起のパターンを示す平面図である。

【図17】本発明の第5実施形態の変形例による液晶表示装置の突起のパターンを示す平面図である。

【図18】本発明の第6実施形態による液晶表示装置を示す平面図及び動作概念図である。

【図19】本発明の第6実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図20】UV光の照射量とプレチルト角との関係を示すグラフである。

【図21】本発明の第7実施形態による液晶表示装置を示す平面図及び動作概念図である。

【図22】本発明の第7実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す断面図である。

【図23】本発明の第7実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す平面図である。

【図24】本発明の第8実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図25】従来のMVA方式の液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図26】ディスクリネーションの発生状態を示す概念図である。

【図27】従来のMVA方式の液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフである。

【図28】提案されている液晶表示装置の概略を示す断面図である。

【図29】提案されている液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ（その1）である。

【図30】提案されている液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ（その2）である。

【図31】提案されている液晶表示装置の透過率特性の

シミュレーション結果を示すグラフ（その3）である。

【図32】従来の液晶表示装置を示す概略図である。

【符号の説明】

10…ガラス基板
12…CS電極
14…ゲートバスライン
16…ゲート絶縁膜
18…活性層
20…ソース電極
22…ドレインバスライン
24…絶縁膜
26…画素電極
26a…画素電極
28…突起
28a…突起
28b…突起
30…配向膜
40…ガラス基板
42…ブラックマトリクス層
46…CF樹脂層
48…対向電極
48a…対向電極
48b…対向電極
50…突起
50a…突起
50b…突起
52…配向膜
60…液晶材料
62…凹部
62a…凹部
64…液晶分子
66…電気力線
68…スリット
70…スリット
72…スリット
74…凸部
74a…凸部
75…絶縁膜
76…遮光膜
76a…遮光膜
78…マスク
78a…マスク
80…領域
82…領域
84…配向膜
110…基板
122…ドレインバスライン
126…画素電極
128…突起
148…対向電極

150...突起
164...液晶分子

166...電気力線
188...突起

【図1】

【図2】

MVA型の液晶表示装置を示す平面図

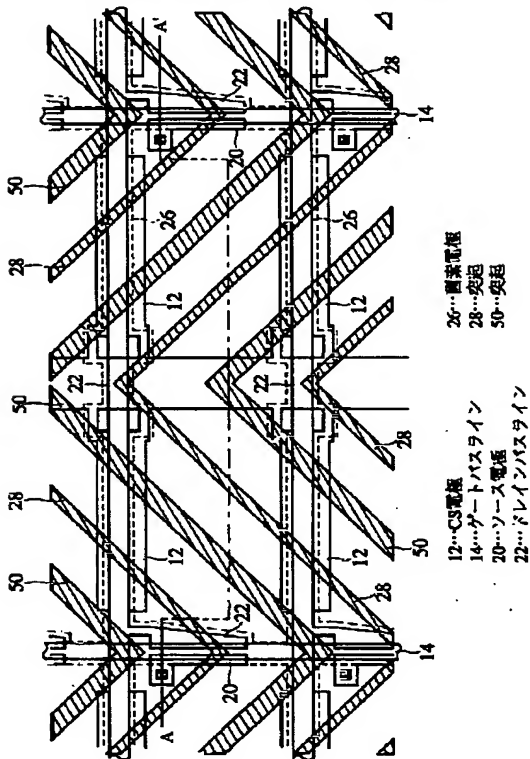
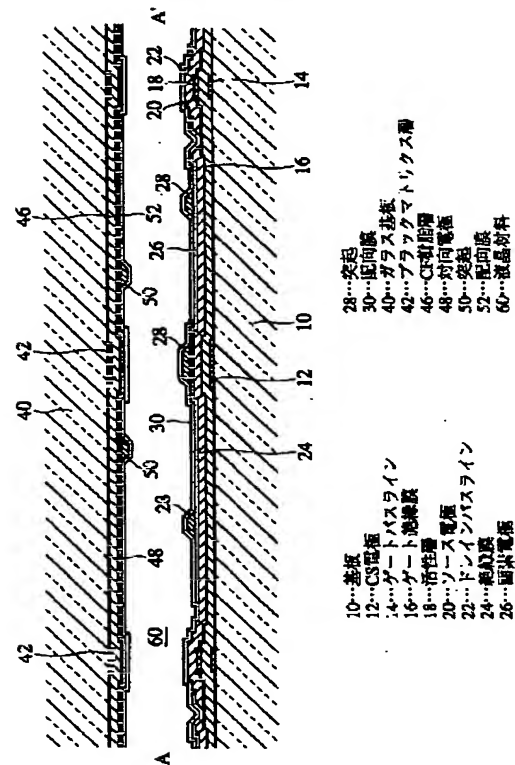


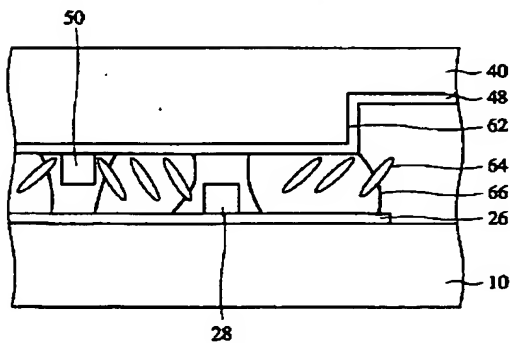
図1のA-A'線断面図



【図3】

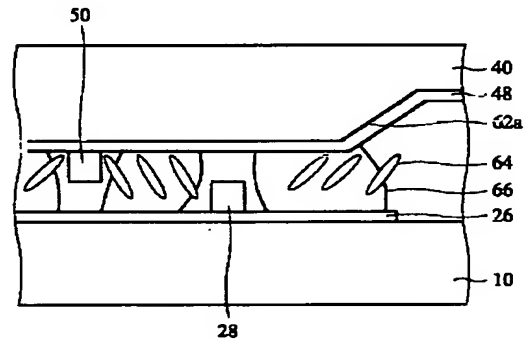
【図6】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図



10...基板
26...画素電極
28...突起
40...ガラス基板
48...対向電極
50...突起
62...凹部
64...液晶分子
66...電気力線

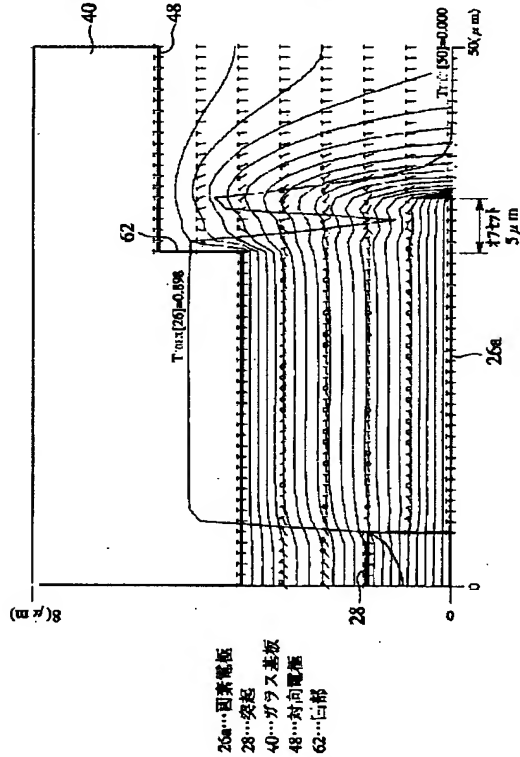
本発明の第1実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す断面図



10...基板
26...画素電極
28...突起
40...ガラス基板
48...対向電極
50...突起
62a...凹部
64...液晶分子
66...電気力線

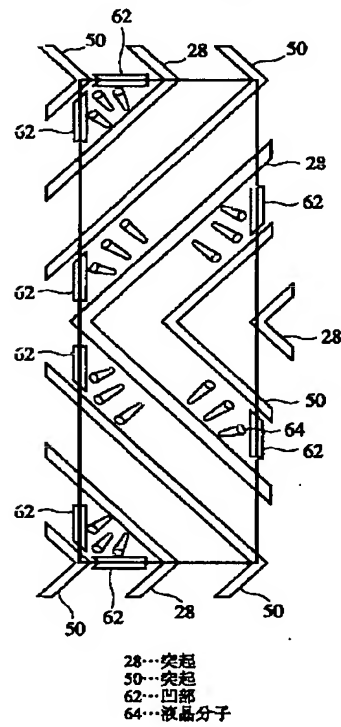
【図4】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ



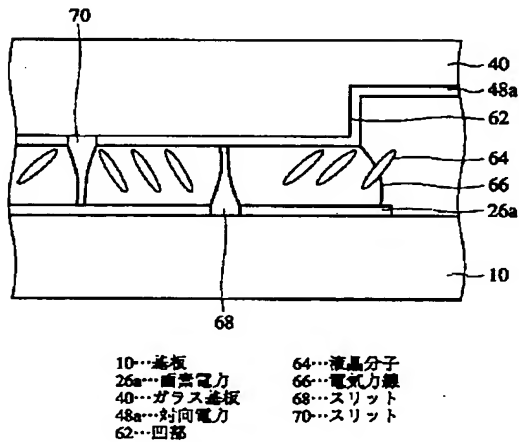
【図5】

本発明の第1実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す平面図



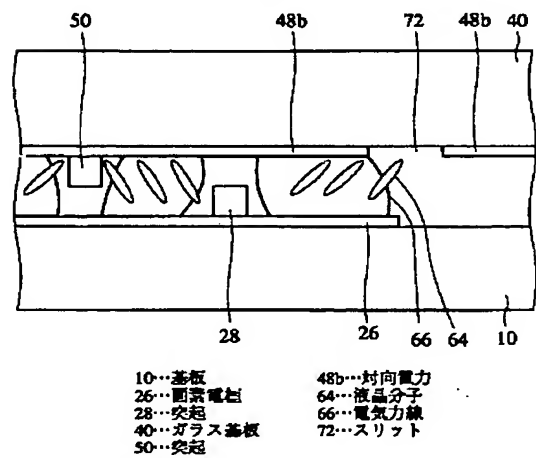
【図7】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図



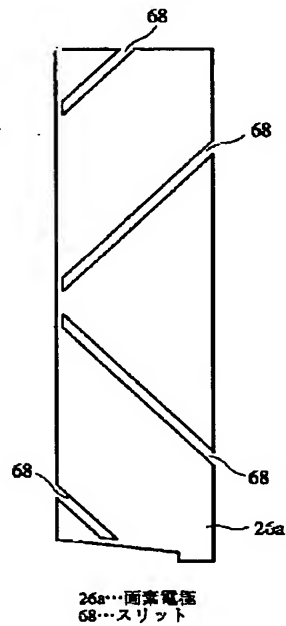
【図10】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図



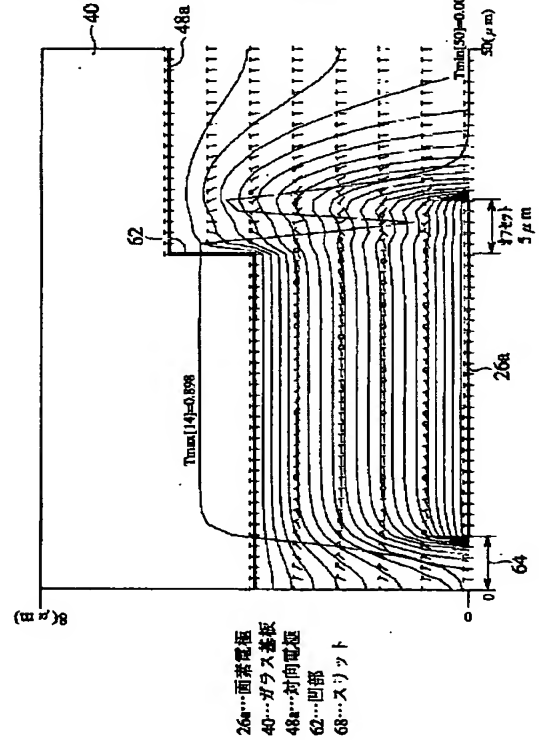
【図8】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置の画素電極を示す平面図図



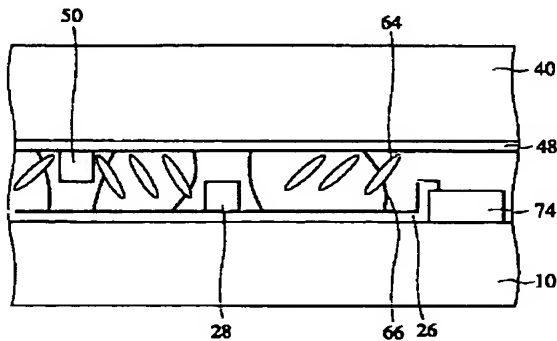
【図9】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ



【図13】

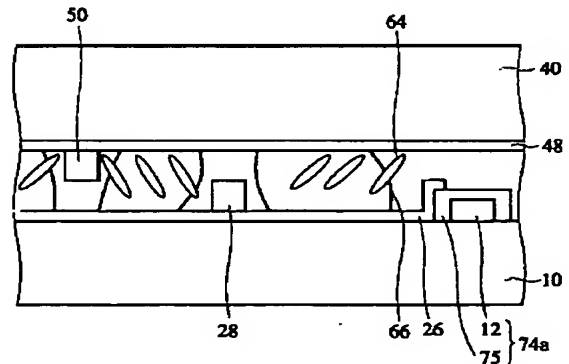
本発明の第4実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図



50...突起
64...液晶分子
66...電気力線
74...凹部

【図15】

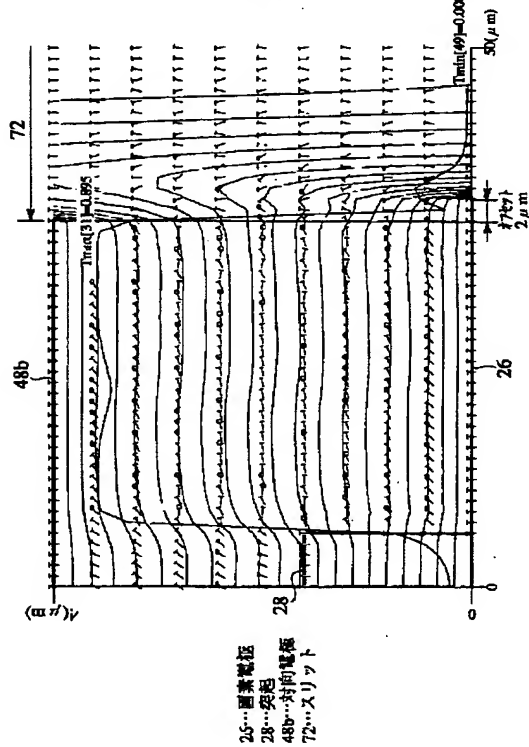
本発明の第4実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す断面図



50...突起
64...液晶分子
66...電気力線
74a...凸部
75...絶縁膜

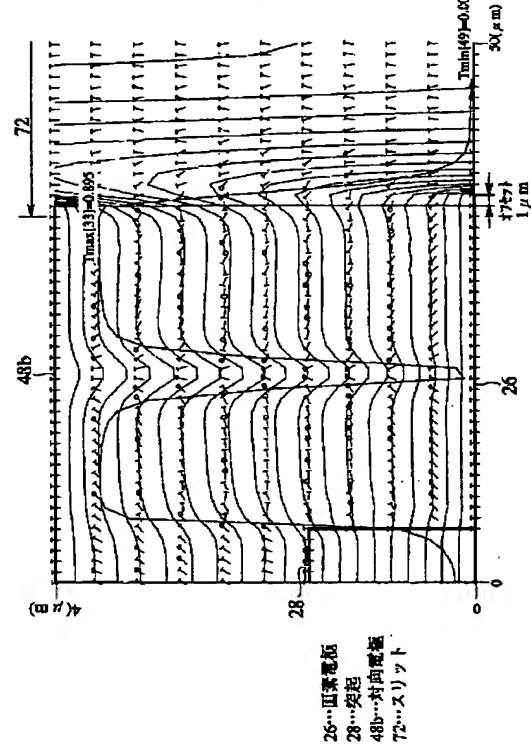
【図11】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ (その1)



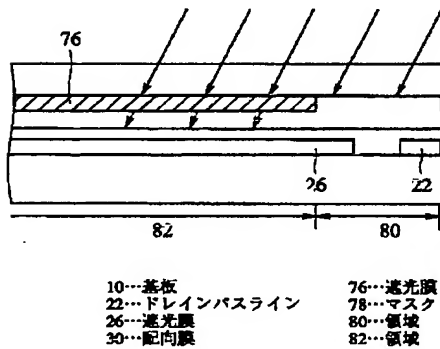
【図12】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ (その2)



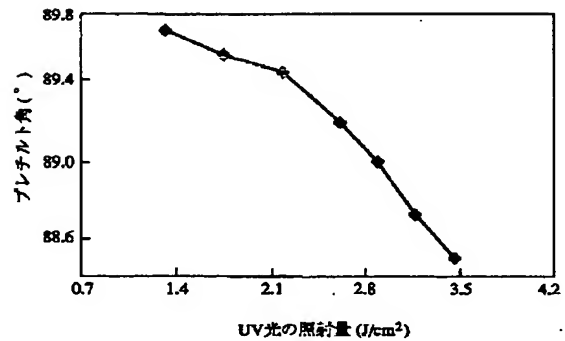
【図19】

本発明の第6実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す断面図



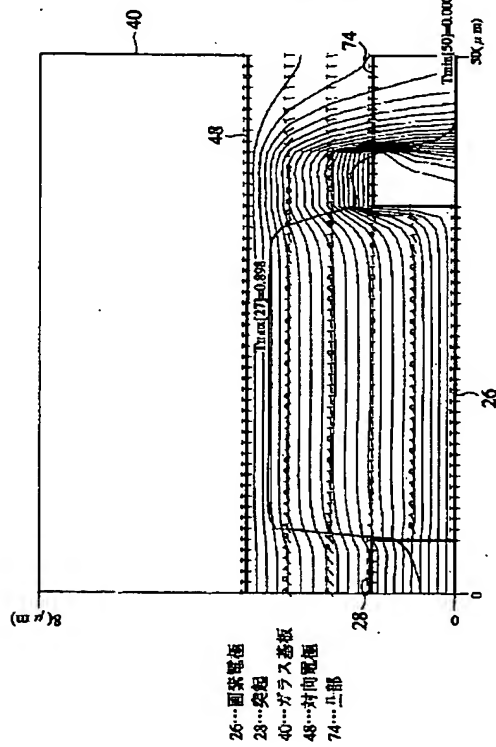
【図20】

UV光の照射量とプレチルト角との関係を示すグラフ



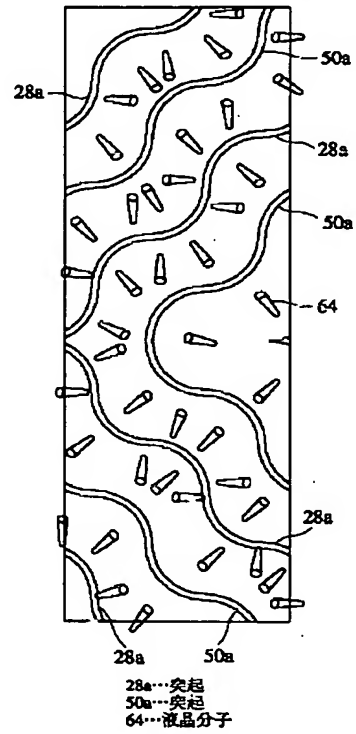
【図14】

本発明の第4実施形態による液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ



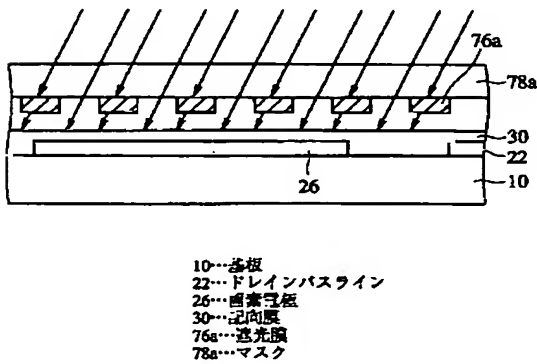
【図16】

本発明の第5実施形態による液晶表示装置の突起のパターンを示す平面図



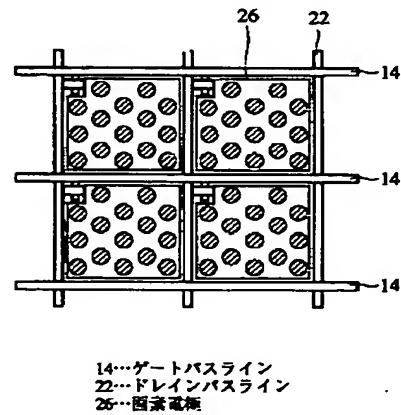
【図22】

本発明の第7実施形態による液晶表示装置の製造方法を示す断面図



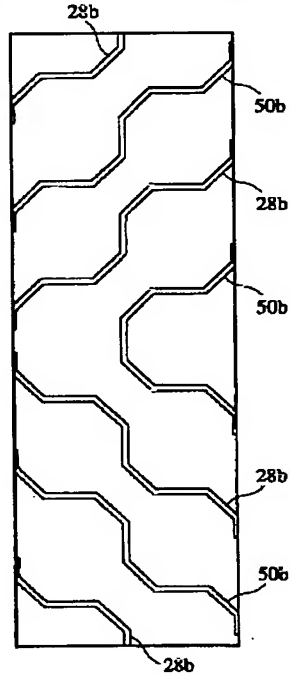
【図23】

本発明の第7実施形態の変形例による液晶表示装置の概略を示す平面図



【図17】

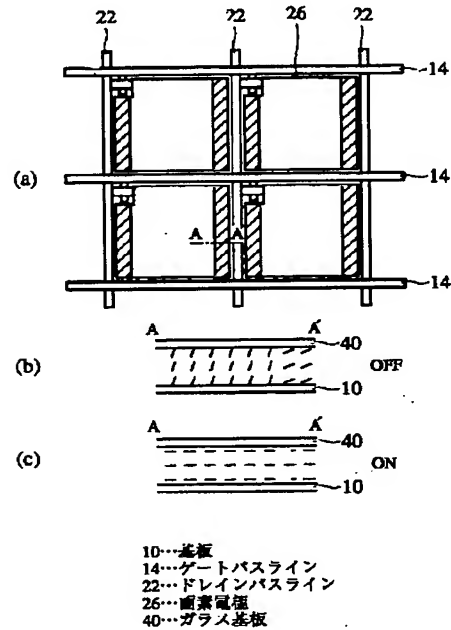
本発明の第5実施形態の変形例による液晶表示装置の突起のパターンを示す平面図



28b...突起
50b...突起

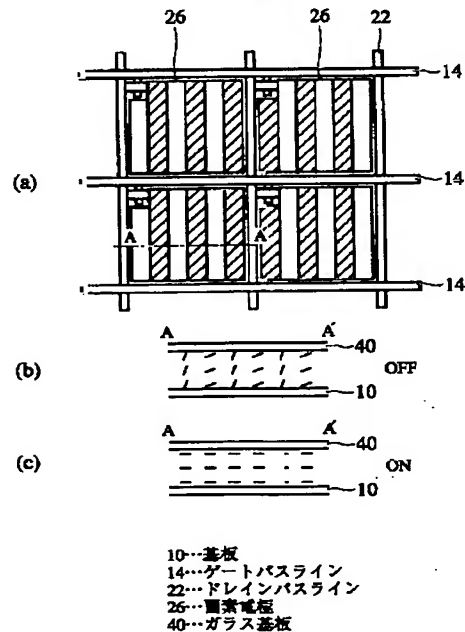
【図18】

本発明の第6実施形態による液晶表示装置を示す平面図及び動作概念図



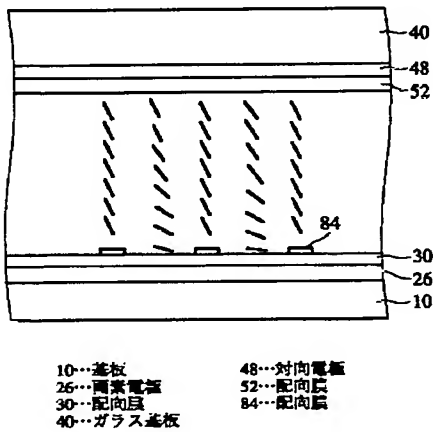
【図21】

本発明の第7実施形態による液晶表示装置を示す平面図及び動作概念図



【図24】

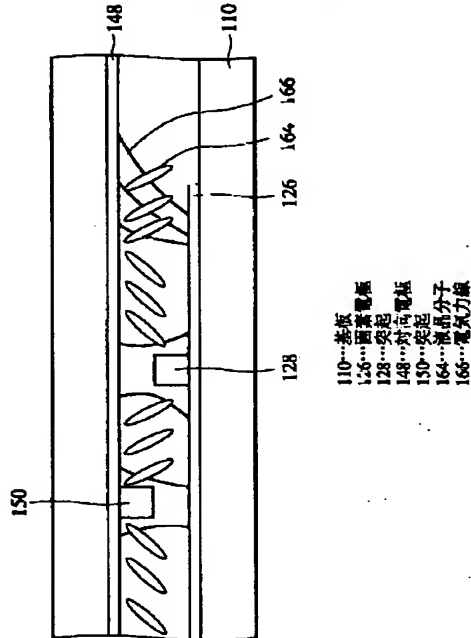
本発明の第8実施形態による液晶表示装置の概略を示す断面図



10...基板
26...画素電極
30...配向膜
40...ガラス基板
48...対向電極
52...配向膜
84...配向膜

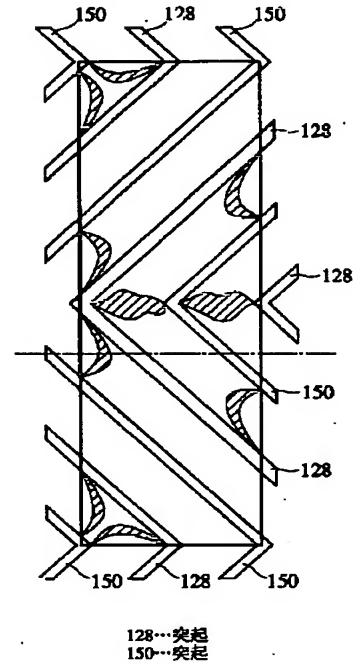
【図25】

従来のMVA方式の液晶表示装置の概略を示す断面図



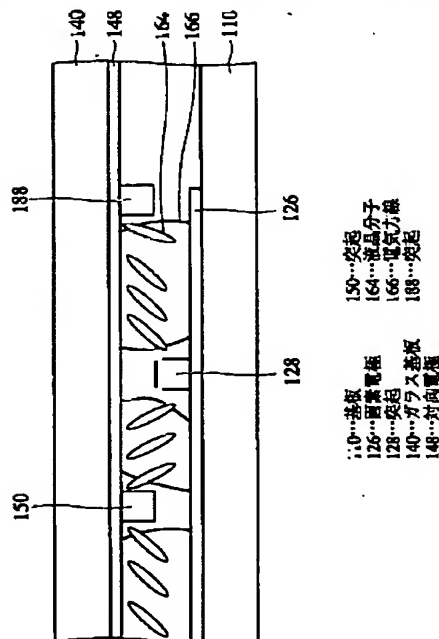
【図26】

アイスクリーネーションの発生状態を示す概念図



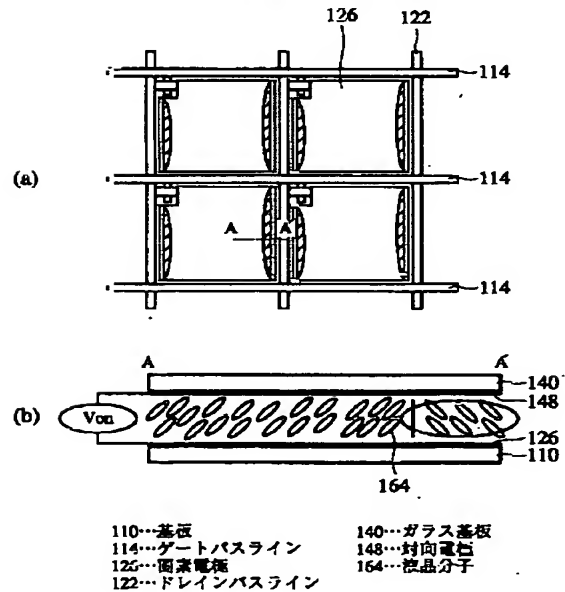
【図28】

提案されている液晶表示装置の概略を示す断面図



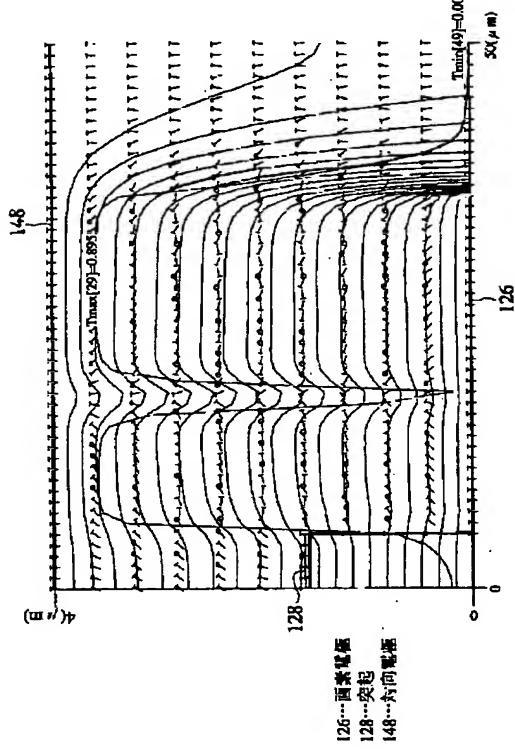
【図32】

従来の液晶表示装置を示す概略図



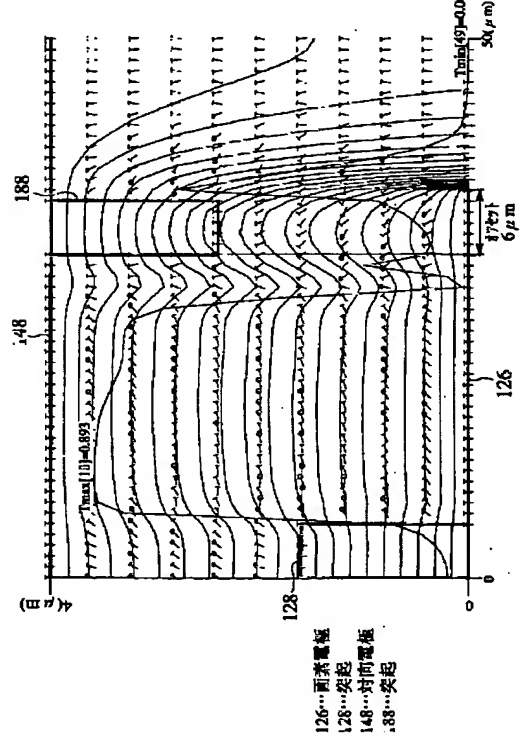
【図27】

従来のMVA方式の液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ



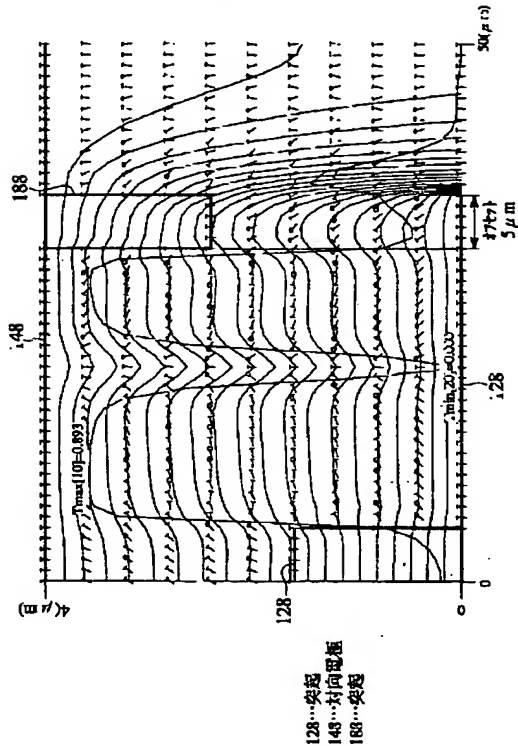
【図29】

提案されている液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ (その1)



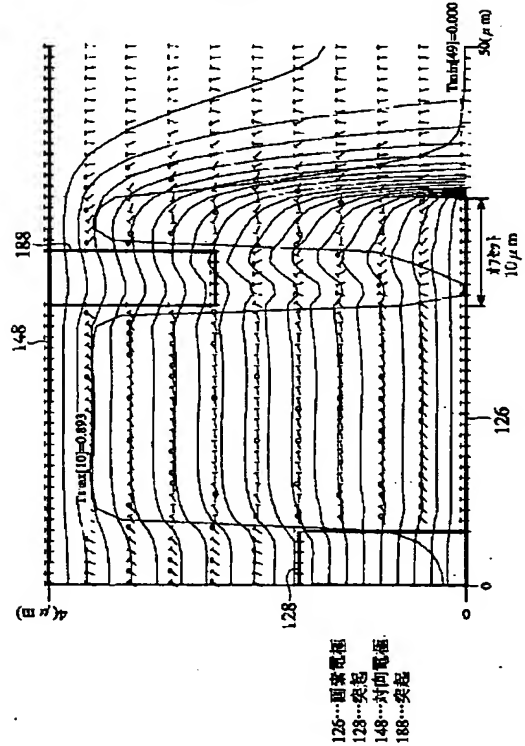
【図30】

提案されている液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ (その2)



【図31】

提案されている液晶表示装置の透過率特性のシミュレーション結果を示すグラフ (その3)



フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 貴啓
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
(72)発明者 片岡 真吾
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 吉見 琢也
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内
Fターム(参考) 2H090 HA14 HC13 HD14 JA03 JC03
KA04 LA01 LA04 MA01 MA10
MB14

THIS PAGE BLANK (USPTO)